

Секция «Психофизиология, когнитивные нейронауки, информационные технологии и искусственный интеллект (на русском и английском языках)»

**Связь реактивности мю-ритма ЭЭГ с психологическими показателями у детей 4-14 лет**

**Научный руководитель – Эйсмонт Евгения Владимировна**

***Кайда Анна Ивановна***

*Аспирант*

Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь, Россия

*E-mail: kaydaanna@gmail.com*

В настоящее время установлено, что процессы выполнения действия, наблюдения за этим действием и его имитация, а также узнавание на слух характерных для действия звуков отражаются в изменении амплитудных параметров мю-ритма ЭЭГ [3]. При этом особенности реактивности индивидуально рассчитанного мю-ритма, а также его связь с уровнем когнитивного развития и состоянием эмоциональной сферы у детей остаются мало изученными. В связи с этим, целью настоящей работы явилось выявление связей между реактивностью мю-ритма ЭЭГ и психологическими показателями у детей 4-14 лет.

В исследовании принял участие 101 ребенок в возрасте 4-14 лет (53 мальчика и 48 девочек). Регистрация ЭЭГ осуществлялись с помощью электроэнцефалографа «Нейрон-Спектр - 3». Задачей исследования была регистрация паттернов ЭЭГ в рамках трех экспериментальных блоков: (1) выполнение самостоятельных движений мышью по кругу, (2) наблюдение за аналогичными движениями, выполняемыми экспериментатором и (3) имитация движений экспериментатора. Для каждого этапа рассчитывалось среднее значение мощности ЭЭГ в диапазоне индивидуально рассчитанного сенсомоторного ритма в отведениях F3, F4, Fz, C3, C4, Cz, P3, P4, Pz. Методика расчета индивидуального частотного диапазона основывалась на выделении отрезка ЭЭГ в диапазоне от 6 до 13 Гц шириной 2 Гц, которому соответствовала максимальная реакция десинхронизации (падения) в отведении C3 при совершении самостоятельно контролируемых движений правой рукой относительно условия зрительной фиксации на видеоизображении неподвижно лежащей на столе компьютерной мыши. Индексы реактивности индивидуального мю-ритма рассчитывались для каждого экспериментального блока и представляли собой отношение мощности мю-ритма в основной ситуации к мощности мю-ритма в исходной ситуации (для блоков (1) и (2) это была ситуация наблюдения за видеоизображением неподвижно лежащей компьютерной мыши; для блока (3) - самостоятельные движения компьютерной мышью). Полученные коэффициенты реактивности подвергались дальнейшему логарифмированию (с помощью десятичного логарифма) [4]. Таким образом, положительные значения коэффициента соответствовали реакции синхронизации мю-ритма, а отрицательные - реакции десинхронизации.

Для оценки уровня вербального, невербального и общего интеллекта детей применяли тесты Векслера (WPPSI и WISC). [2]. Для оценки уровня развития внимания применяли корректурную пробу Бурдона-Анфимова. Для оценки состояния эмоциональной сферы детей применяли проективный тест «Дом - Дерево - Человек» [1].

Для расчета корреляций использовали коэффициент корреляции Спирмена. Рассматривались статистически значимые связи при  $p < 0,05$ .

Результаты корреляционного анализа показали наличие положительной связи между индексом десинхронизации индивидуально рассчитанного сенсомоторного ритма в отведениях F3, C3, P3 и P4 и возрастом испытуемых. Так, было выявлено, что с возрастом десинхронизация мю-ритма становится более выраженной.

Большому снижению мощности мю-ритма в отведении С3 при выполнении самостоятельных движений мышью по кругу и в отведениях С3, Р3 и Рз при наблюдении испытуемыми движений экспериментатора соответствовали более высокие показатели продуктивности внимания.

Дети с большей десинхронизацией мю-ритма в отведении Р4 при выполнении самостоятельных движений мышью по кругу и в отведениях С3, Р3 и Р4 при наблюдении испытуемыми движений экспериментатора, характеризовались меньшими показателями по невербальному субтесту «Шифровка» в тесте Векслера. Отрицательные корреляции с показателями по субтесту «Шифровка» могут быть обусловлены тем, что более сильный эмоциональный резонанс одного лица с другим (что, как правило, отражается в большей реактивности сенсомоторных ритмов) приводит к увеличению времени, затрачиваемому на выполнение заданий, требующих достаточно высокой концентрации произвольного внимания.

Чем больше снижалась мощность мю-ритма в отведениях Cz, С4, Р3 при наблюдении испытуемыми движений, выполняемых экспериментатором, тем были выше значения по невербальному субтесту «Последовательные картинки». Большому падению мощности мю-ритма в данной экспериментальной ситуации соответствовали меньшие показатели по шкалам «тревожность», «чувство неполноценности», «депрессивность» теста «Дом - Дерево - Человек».

Дети с большей десинхронизацией мю-ритма в отведениях F3, Fz, С3, Cz и С4 при имитации движений экспериментатора, характеризовались большими показателями по невербальному субтесту «Складывание фигур». Чем больше снижалась мощность мю-ритма в отведении Cz в данной экспериментальной ситуации, тем были выше значения по невербальному субтесту «Последовательные картинки». Дети с большей десинхронизацией мю-ритма в отведении С3 в данной экспериментальной ситуации, характеризовались большими значениями по невербальному субтесту «Кубики коса». Также, большому снижению мощности мю-ритма в отведениях Fz и С3 соответствовали лучшие итоговые показатели невербального интеллекта в тесте Векслера. Большому падению мощности мю-ритма в отведениях С3 и Р3 в данной экспериментальной ситуации соответствовали лучшие значения показателя «трудности общения» в тесте «Дом - Дерево - Человек».

Таким образом, в результате проведенного исследования были выявлены положительные корреляции между реактивностью мю-ритма и показателями внимания, невербального интеллекта и состояния эмоциональной сферы детей, а также отрицательные корреляции с показателями субтеста «Шифровка» в тесте Векслера.

*Исследование выполнено в рамках поддержанного федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» гранта № ВГ12/2018.*

### Источники и литература

- 1) Беляускайте Р. Рисуночные пробы как средство диагностики развития личности ребенка // Диагностическая и коррекционная работа школьного психолога. М., 1987. С. 67-74.
- 2) Ильина М. Н. Психологическая оценка интеллекта у детей. П., 2006.
- 3) Hobson H.M. The interpretation of mu suppression as an index of mirror neuron activity: past, present and future // R Soc Open Sci. 2017. No. 4(3). P. 1606-62.
- 4) Raymaekers R. EEG study of the mirror neuron system in children with high functioning autism // Brain research. 2009. No. 1304. P. 113-121.